

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-155676

(43)Date of publication of application : 17.06.1997

(51)Int.Cl.

B23Q 5/28

B24B 41/02

B24B 47/20

B65G 54/02

(21)Application number : 07-318385

(71)Applicant : MITSUI SEIKI KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 06.12.1995

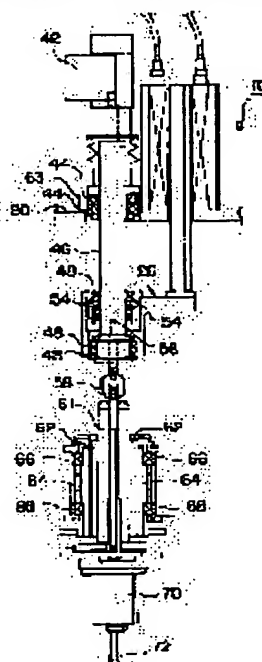
(72)Inventor : NAGANO SHINICHIRO

(54) JIG GRINDING MACHINE HAVING QUILL MOVING MECHANISM BY LINEAR MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a quill moving mechanism by a linear motor to perform reciprocation of a quill at a high speed and high acceleration during a grinding work.

SOLUTION: A jig grinding machine in a format according to this invention has a linear motor 10 for elevating a quill to perform reciprocation of a quill at a high speed and high acceleration and perform high-precise positioning. The linear motor 10 for elevating a quill comprises two linear motors and a coupling base 26 is mounted on the lower end part thereof. A drive pipe 46 is coupled to a quill 61 on which a high frequency electric motor 70 is removably mounted through a joint 58. When the linear motor 10 for elevating a quill is reciprocated, the quill 61 reciprocates in linkage therewith, and a cutting work for a work is effected by a grinding wheel 72 attached to the high frequency electric motor 70.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-155676

(43)公開日 平成9年(1997)6月17日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q	5/28		B 2 3 Q	5/28
B 2 4 B	41/02		B 2 4 B	41/02
	47/20			47/20
B 6 5 G	54/02		B 6 5 G	54/02

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-318385

(22)出願日 平成7年(1995)12月6日

(71)出願人 000174987

三井精機工業株式会社
東京都大田区下丸子二丁目13番1号

(72)発明者 長野 伸一郎

東京都大田区下丸子2丁目13番1号 三井
精機工業株式会社東京工場内

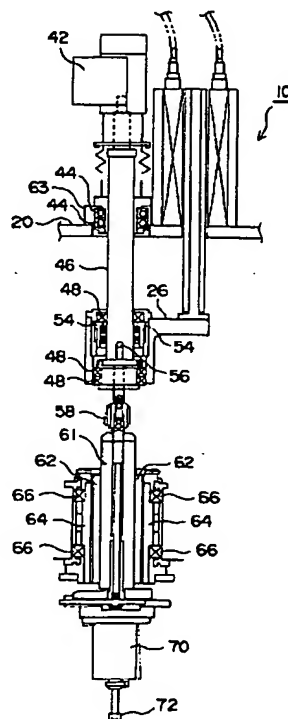
(74)代理人 弁理士 萩原 誠

(54)【発明の名称】 リニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤

(57)【要約】

【課題】 研削加工の際に高速、高加速度でクイルの往復動が可能なりニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤を提供すること。

【解決手段】 本実施の形態におけるジグ研削盤は、クイルの往復動を高速、高加速度で行うとともに、高精度の位置決めを可能とするクイル上下用リニアモータ10を備えている。クイル上下用リニアモータ10は2つのリニアモータにより形成されており、その下端部には連結ベース26が取り付けられている。駆動管46はジョイント58により高周波電動機70が着脱自在に装着されるクイル61と連結されており、クイル上下用リニアモータ10が往復動すると、これに合わせてクイル61が往復動を行い、高周波電動機70に取り付けられた砥石72により被加工物の切削加工が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 往復動するクイルに取り付けられた高周波モータに固定された砥石により被加工物の研削加工を行うジグ研削盤において、

前記ジグ研削盤はリニアモータによる駆動部を有し、このリニアモータにより前記クイルの往復動を行うことを特徴とするリニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のジグ研削盤において、前記駆動部は、第 1 のコイルと第 1 のマグネットを備えた第 1 のリニアモータと、第 2 のコイルと第 2 のマグネットを備えた第 2 のリニアモータとを有することを特徴とするリニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のジグ研削盤において、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルは本体側に固定されるとともに、前記第 1 のマグネットと前記第 2 のマグネットはそれぞれ前記クイルが取り付けられるマグネットベースの第 1 の面と第 2 の面に固着され、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルに電力が供給されると、前記第 1 のマグネットと前記第 2 のマグネットは前記マグネットベースを挟持した状態で上下方向に高速動作することを特徴とするリニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のジグ研削盤において、前記マグネットベースは、高速動作による軌道の外れを防止するガイドに摺接されることを特徴とするリニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤。

【請求項 5】 請求項 3 に記載のジグ研削盤において、前記マグネットベースの前記第 1 の面および前記第 2 の面の少なくともいずれかの面の両側に取り付けられた第 1 のガイドと、

前記第 1 のガイドと摺接される本体側に固定された第 2 のガイドとを有し、

前記第 1 のガイドが前記第 2 のガイドと摺動することにより、前記マグネットベースが高速動作しても所定の軌道を維持することを特徴とするリニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はジグ研削盤、より具体的にはリニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤に関する。

【0002】

【従来の技術】 ジグ研削盤は、テーブル上に載置された被加工物の研削加工を高周波電動機に取り付けられた砥石により行う際、テーブルおよび滑台により被加工物を前後、左右に移動するとともに、高周波電動機が取り付けられているクイルを上下に自動往復（チョッピング）させることにより研削加工を行う。このようなジグ研削

盤の従来技術としては、たとえば特開昭 62-255065 号公報、特開昭 62-255064 および特開昭 62-140763 号公報に開示されている。

【0003】 図 6 は特開昭 62-255065 号公報に開示されている従来のジグ研削盤である。このジグ研削盤では、クイル 80 を高速に移動送りする場合には油圧シリンダ 81 を用いて行い、高精度の送りと位置決めを行う場合には DC モータ 82 により歯車 84、86 を介してボールねじ軸 88 を回転し、主軸頭 83 自体をねじ送りする。クイル移動機構をこのようにすることで、クイルの移動を迅速に行うとともに、その送り精度の向上を実現している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこのような従来技術では、研削加工を行う場合には高精度の位置決めが必要となるため、主軸頭 83 を DC モータ 82 で駆動することによりクイルの移動を行っていた。したがって、研削加工の際に、高速、高加速度によりクイルを動かすことが実質的にできなかった。周知のように、このようなジグ研削盤では、クイルを上下に往復動させる速度が速いほど、研削処理を行う砥石を高速にチョッピングすることが可能になるので、それにとまってテーブルおよび滑台の移動速度を速くすることができる。したがって、被加工物の研削加工を迅速に行うことができるとともに、テーブルおよび滑台の移動速度が一定であれば加工精度を高くすることが可能となる。

【0005】 本発明はこのような従来技術の課題を解決するために、研削加工の際に高速、高加速度でクイルの往復動が可能なりニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上述の課題を解決するために、往復動するクイルに取り付けられた高周波モータに固定された砥石により被加工物の研削加工を行うジグ研削盤は、リニアモータによる駆動部を有し、このリニアモータによりクイルの往復動を行う。

【0007】

【発明の実施の形態】 次に添付図面を参照して本発明によるリニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤の実施の形態を詳細に説明する。

【0008】 図 1 は本発明によるジグ研削盤の全体構造を示す断面図である。本実施の形態におけるジグ研削盤は、クイルの往復動を高速、高加速度で行うとともに、高精度の位置決めを可能とするクイル上下用リニアモータ 10 を備えている。クイル上下用リニアモータ 10 は 2 つのリニアモータにより形成されており、その下端部には連結ベース 26 が取り付けられている。

【0009】 連結ベース 26 はクイル上下用リニアモータ 10 と駆動管 46 とを連結する連結部材であり、連結ベース 26 に穿設された円筒形の穴に駆動管 46 が把持

されている。駆動管 4 6 はジョイント 5 8 により高周波電動機 7 0 が着脱自在に装着されるクイル 6 1 と連結されており、クイル上下用リニアモータ 1 0 が上下に往復動すると、これに合わせて駆動管 4 6、クイル 6 1 が往復動を行う。

【0010】駆動管 4 6 は、保持部 6 3 により天板 2 0 に支持されるとともに、ベアリング 4 4 により回転および摺動可能のように支持されている。また、駆動管 4 6 は軸受 4 8 により回転可能のように支持されている。軸受 4 8 の近くに設けられているギヤ 5 4 およびピン 5 6 は偏心量の設定を行う切り込み系であり、この偏心量の設定はジョイント 5 8 を介して高周波電動機 7 0 に伝えられる。この高周波電動機 7 0 の給電部は、上部クイルの上に高周波電動機用集電部 4 2 として設けられている。

【0011】クイル 6 1 はその周囲に設けられたクイルスリーブ 6 2 に沿って往復動するように形成されている。また、クイルスリーブ 6 2 の外周には軸受 6 6 により回転可能のように支持された主軸 6 4 が設けられている。クイル 6 1 の下端部に取り付けられる高周波電動機 7 0 には、被加工物の切削加工を行う砥石 7 2 が着脱自在に取り付けられている。砥石 7 2 は、高周波電動機 7 0 により駆動されて自転しながらクイル 6 1 の回転にしたがってその回転中心軸線の周りを公転するとともに、クイル上下用リニアモータ 1 0 の上下動により高速に往復動を行うことで、被加工物の研削加工を行なう。

【0012】図 2 はクイル上下用リニアモータ 1 0 の要部を示した断面図である。クイル上下用リニアモータ 1 0 は、図 2 に示すように、コイル 1 2 a およびマグネット 1 4 a で形成される第 1 のリニアモータと、コイル 1 2 b およびマグネット 1 4 b で形成される第 2 のリニアモータにより構成されている。コイル 1 2 a およびコイル 1 2 b はそれぞれ、支持部材 3 2 a および支持部材 3 2 b により天板 2 0 に固定されている。

【0013】これらマグネット 1 4 はそれぞれ、コイル 1 2 と約 1 mm の間隔を隔てて非接触状態で動くクイル上下用リニアモータ 1 0 の可動部であり、コイル 1 2 a およびコイル 1 2 b と比べてその移動距離分が長く形成されている。これらマグネット 1 4 は、マグネットベース 1 5 の各側面にそれぞれ固着されている。マグネットベース 1 5 は、その下端部に連結ベース 2 6 が取り付けられるように逆 T 字形になっており、各リニアモータのマグネット 1 4 a、1 4 b に挟持されることでその両端に働く力が相殺されるようになっている。

【0014】図 3 はクイル上下用リニアモータ 1 0 の要部を示した斜視図である。図 3 に示すように、マグネットベース 1 5 の右側面（第 2 のリニアモータ側）の両端には、角材状のガイド 1 6 が固着されている。また、マグネットベース 1 5 に固着された面と反対側の各ガイド 1 6 の面には、ガイド 1 6 が摺動するためのレールとし

て機能するガイド 1 8 が支持部材 3 2 b に固着されている。ガイド 1 6 がマグネットベース 1 5 とともにガイド 1 8 と摺動した状態で往復動することにより、マグネットベース 1 5 が高速に往復動した場合でも軌道を外れることがない。

【0015】コイル 2 4 a、2 4 b はマグネット 1 4 a、1 4 b とは非接触ではあるが、給電状態でこれらマグネット 1 4 が高速に動作すると発熱する。コイル 2 4 が発熱すると、ジグ研削盤の発熱部分が膨張・変形し、これが加工精度に影響を与える。このため、本実施の形態ではコイル 2 4 a、2 4 b の上端部に給水口 2 4 a および排水口 2 4 b を設け、冷却水により各コイル 2 4 が発熱するのを防止している。

【0016】天板 2 0 および連結ベース 2 6 に穿設された穴 2 2、2 8 はそれぞれ、駆動管 4 6 を回動自在に取り付けるための穴である。また、ネジ 2 4 は、マグネットベース 1 5 と連結ベース 2 6 とを取り付けるためのネジである。

【0017】なお、図 3 に示した実施の形態では、ガイド 1 6 とガイド 1 8 を第 2 のリニアモータ側に設けたが、本発明はとくにこれに限定されるものではなく、第 1 のリニアモータ側でも、また第 1 および第 2 のリニアモータ側にそれぞれ配設してもよい。また、マグネットベース 1 5 の軌道を保つためのガイドは、とくに図 3 に示したガイドに限定されるものではなく、たとえばマグネットベース 1 5 のサイドを挟むように凹形のレールを設け、マグネットベース 1 5 がこれに摺動するようにしてもよい。さらに、本実施の形態ではガイド 1 6 がガイド 1 8 に摺動するとしたが、必ずしも摺動に限定されるものではなく、非接触状態にしてもよい。

【0018】図 4 は図 3 に示したクイル上下用リニアモータ 1 0 の動作を示す斜視図である。クイル上下用リニアモータ 1 0 は、マグネットベース 1 5 に固着されたマグネット 1 4 a、1 4 b、ガイド 1 6 および連結ベース 2 6 が一体になって矢印 A に示すように、上下に往復動を行う。

【0019】図 5 はクイル上下用リニアモータ 1 0 を上部から見たとき概念図であり、同図を用いてリニアモータ 1 0 における力の作用状態を説明する。クイル上下用リニアモータ 1 0 は、第 1 のリニアモータと第 2 のリニアモータにより形成され、これらリニアモータは図 5 の矢印の向きの力でマグネットベース 1 5 を付勢する。たとえば、第 1 のリニアモータのみが矢印の方向にマグネットベース 1 5 を付勢した場合、マグネットベースには約 1 t の力が加わる。

【0020】このため、ガイド 1 6 は約 1 t の力が加わった状態でガイド 1 8 に摺接されることになり、機械的強度の点からも実質的にマグネットベース 1 5 を高速に動作させることは不可能となる。一方、本実施の形態では、第 1 のリニアモータに対向して第 2 のリニアモータ

5

を設け、その中間にマグネットベース 15 が配設されているため、マグネットベース 15 に加わるそれぞれの矢印の向きの力は相殺される。したがって、ガイド 16 とガイド 18 間に作用する力は 1 t と比較すると無視できる程小さいものになり、マグネットベースをたとえば 2 G 程度の加速度で高速に動作させることが可能となる。

【0021】以上、詳細に本実施の形態について説明したが、ここで説明した本実施の形態は本発明を説明するものであって、本発明は必ずしもこれに限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱することなく当業者が可能な変形または修正は本発明の範疇に含まれる。

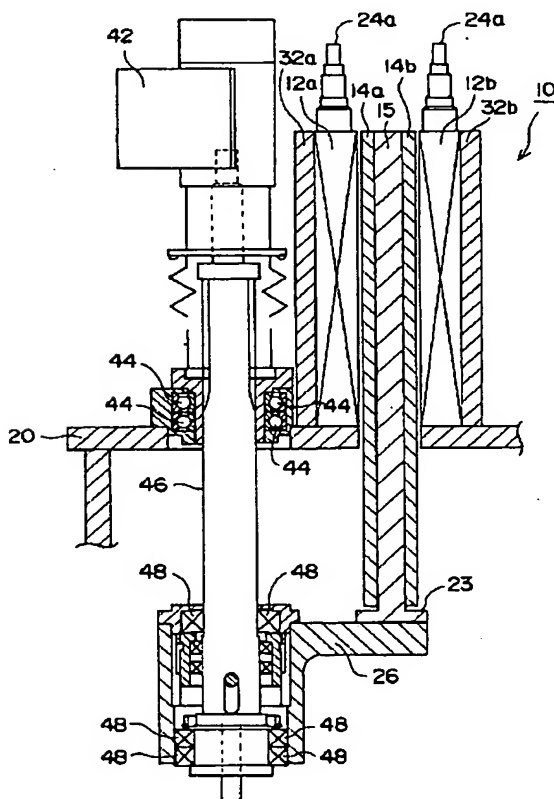
【0022】

【発明の効果】このように本発明のリニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤によれば、従来技術と比較して非常に高速・高加速度でクイルを往復動させることができる。また、リニアモータは非接触状態で動作するため、振動が無くなり加工精度の向上を期待できるとともに、駆動部の摩耗が無くなるためメンテナンスや高耐久性の点でも従来技術より優れている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるリニアモータによるクイル移動機構を備えたジグ研削盤の実施の形態を示す全体図である。

【図 2】



6

【図 2】図 1 に示したジグ研削盤におけるクイル上下用リニアモータの要部を示す断面図である。

【図 3】図 1 に示したジグ研削盤におけるクイル上下用リニアモータを示す斜視図である。

【図 4】図 3 に示したジグ研削盤における動作状態を示す斜視図である。

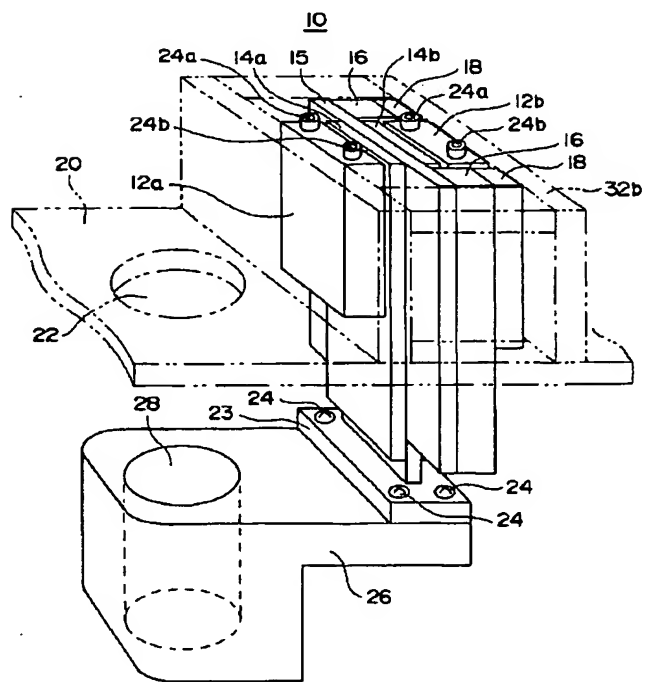
【図 5】図 1 に示したジグ研削盤におけるクイル上下用リニアモータの力の作用する方向を示す説明図である。

【図 6】従来技術におけるジグ研削盤の断面図である。

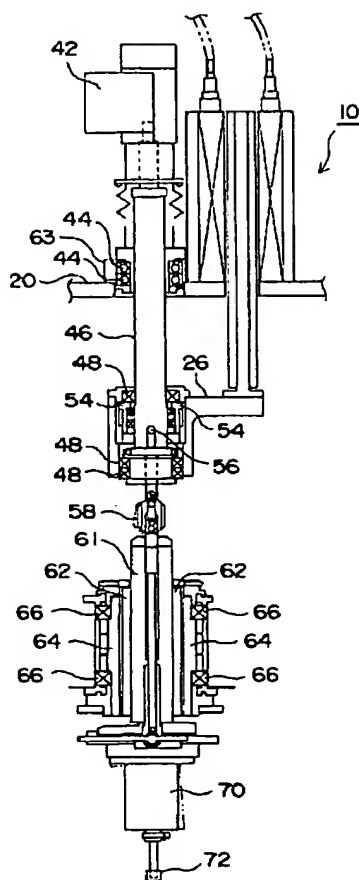
【符号の説明】

- 10 クイル上下用リニアモータ
- 12 a, 12 b コイル
- 14 a, 14 b マグネット
- 15 マグネットベース
- 20 天板
- 26 連結ベース
- 46 駆動管
- 58 ジョイント
- 61 クイル
- 62 クイルスリーブ
- 70 高周波電動機
- 72 砥石

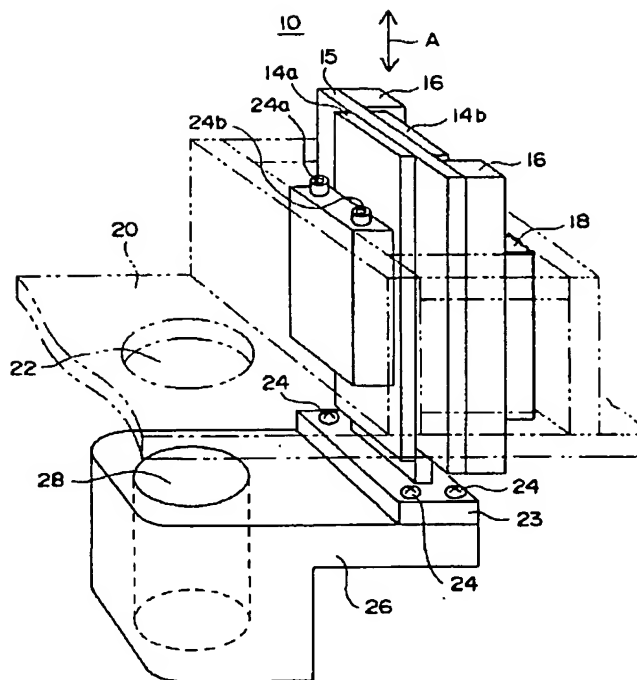
【図 3】



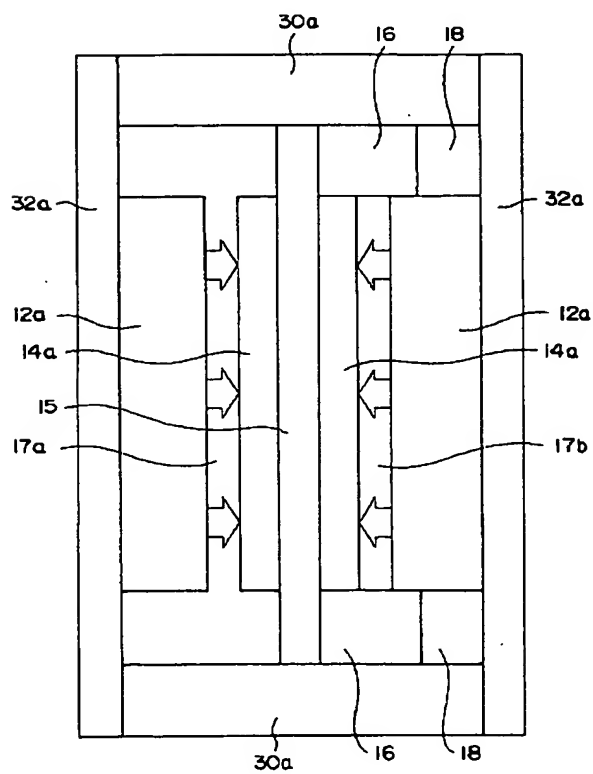
【図 1】



【図 4】



【図 5】



【図6】

